

AZ EGYSZERI ALLERGÉNDÓZIS HATÁSA AZ EXPLICIT-IMPLICIT EMLÉKEZETRE PARLAGFŰ-ALLERGIÁS SPORTOLÓ ÉS NEM SPORTOLÓ BETEGEKEN

TOKODI Margaréta^{1,3}, CSÁBI Eszter², KIRICSI Ágnes^{1,3}, SCHULTZ Rebeka¹, MOLNÁR H. Andor⁴, ROVÓ László¹, BELLA Zsolt¹

¹Szegedi Tudományegyetem, Fül-orr-gégészeti és Fej-nyaksebészeti Klinika, Szeged

²Szegedi Tudományegyetem, Pszichológiai Intézet Kognitív- és Neuropszichológia Tanszék, Szeged

³Szegedi Tudományegyetem, Általános Orvostudományi Kar Doktori Iskola, Szeged

⁴Szegedi Tudományegyetem, Testnevelési és Sporttudományi Intézet, Szeged



Hungarian | <http://dx.doi.org/10.18071/isz.71.0025> | www.elitmed.hu

EFFECTS OF NASAL PROVOCATION WITH A SINGLE-DOSE ALLERGEN ON THE EXPLICIT AND IMPLICIT MEMORY OF PHYSICALLY ACTIVE AND INACTIVE PATIENTS WITH RAGWEED ALLERGY

Tokodi M, MD; Csábi E, PhD; Kiricsi Á, MD; Schultz R, MD; Molnár HA, PhD; Rovó L, MD; PhD; Bella Zs, MD, PhD
Ideggyogy Sz 2018;71(1-2):25-33.

Célkitűzés – A rhinitis allergica népbetegség, amely a légúti tüneteken túl a fizikai és szellemi teljesítőképességre is hatással lehet. Vizsgálatunk célja a szénanátha hatásának vizsgálata az emlékezeti működésre.

Módszerek – A nyílt, prospektív klinikai vizsgálatban két, egymástól pszichoszomatikusan markánsan elkülöníthető parlagfű-allergiás betegcsoportot, rendszeres sportolókat és kontrollcsoportként nem sportoló betegeket hasonlítottunk össze. Mindkét csoportban specifikus nazális provokációt végeztünk orrfelénként 30 IR/ml dózisú parlagfűallergénnel. Különböző emlékezeti működéseket mértünk allergénexpozíció előtt és után. Az explicit emlékezetre történetfelidézést, az implicit emlékezet vizsgálatára pedig reakcióidő-feladatot alkalmaztunk.

Eredmények – A két csoportot összehasonlítva az allergén-provokációt követően az explicit feladatban – a rövid és hosszú távú emlékezeti működésben – jobb eredményt mutattak a sportolók a kontrollcsoporthoz képest, az implicit feladat mutatóiban nem jelent meg különbség a csoportok között. Az explicit feladatokban a sportolócsoport önmagához képest szignifikáns javulást mutatott a provokációt követően.

Következtetés – Összefoglalva, a nazális allergénprovokáció során felmerülő rövid távú zavaró tényezők, mint például szemviszketés, könnyezés, garatviszketés, tüsszögés, orrfolyás nem eredményeztek romlást az emlékezeti funkciókban. Az egyszeri, nagy dózisú allergén a parlagfű-allergiás betegeknél fokozott koncentrációt eredményezett, mely a sportolók körében még kifejezettebb volt.

Kulcsszavak: nazális provokáció, rhinitis allergica, explicit és implicit emlékezet, sportolók

Background and purpose – Allergy is an endemic disease and has a considerable impact on the quality of life. This study aimed to measure the effect of active allergic rhinitis on memory functions of physically active and inactive patients with ragweed allergy.

Methods – Memory functions were assessed before and after allergen exposure. Participants in both groups were provoked nasally with 30 IR/mL ragweed allergen in each nostril. Explicit memory was measured with story-recalling and implicit memory was investigated with reaction time task.

Results – In neuropsychological assessments athletes performed significantly better, compared with the control group after allergen provocation in short-term and long-term memory functions. There was no difference between the groups in the implicit tasks. Athletes have achieved better results after provocation, comparing to the baseline test and the tests that measured short-term and long-term memory functions.

Conclusion – Short-term disturbing factors, e.g. swollen nasal mucosa, sneezing, and watery eyes after provocation did not have caused deterioration in cognitive functions. A single-shot allergen in high doses have caused an increase of mental concentration, which was more pronounced in athletes.

Keywords: nasal provocation, allergic rhinitis, explicit and implicit memory, athletes

Levelező szerző (correspondent): Dr. TOKODI Margaréta,
 Szegedi Tudományegyetem, Fül-orr-gégészeti és Fej-nyaksebészeti Klinika;
 6725 Szeged, Tisza Lajos krt. 111. Telefon: (06-62) 545-310; fax: (06-62) 545-848,
 e-mail: tokodi.margareta@gmail.com.

Érkezett: 2017. július 19. Elfogadva: 2017. október 10.

A rhinitis allergica az egyik leggyakoribb krónikus betegség, amelynek prevalenciája a fejlett országokban eléri a 20%-ot^{1,2}. A tünetek kiváltásában szezonális vagy perennialis jellegű allergének játszanak szerepet, melyek perzisztáló vagy intermittáló panaszokat okoznak. Klasszikus tünetei a tüsszögés, viszketés, orrfolyás és az orrdugulás^{2,3}, amelyek jelentősen befolyásolják az életminőséget azáltal, hogy megzavarják az alvást, a koncentrációt a tanulásban és a munkavégzésben, illetve a szabadidős tevékenységek végzését⁴⁻⁶. A gyakori előfordulás ellenére, kevés tanulmány foglalkozik azzal, hogy a tünetek milyen hatással vannak az emlékezeti funkciókra^{2,7,8}. Ezekben a közleményekben nem találtak különbséget a verbális és vizuális emlékezet működésében az allergiás és nem allergiás kontrollszemélyek között, de ezek a tanulmányok nem vizsgálták az explicit és implicit emlékezetet. A jelen tanulmány célja annak feltérképezése, hogy a rhinitis allergica milyen hatással van különböző emlékezeti rendszerek működésére. A rendszeres sport vajon befolyásolja-e a kognitív képességek működését, illetve az allergiás tünetek életminőséget befolyásoló szerepét? A nyílt, prospektív klinikai vizsgálatban allergiás sportolókat hasonlítottunk össze olyan személyekkel, akik allergiások, de nem sportolnak.

Az explicit és implicit emlékezeti működést többféle betegcsoportban vizsgálták már⁹⁻¹⁵. Amnéziás betegek esetében például „multiple-choice questions” kérdőívvel mutatták ki¹⁴ az explicit memória súlyos károsodását, azonban a kutatásban az implicit memória teljesítményét mérő „the weather prediction” feladatot ugyanolyan jól teljesítették, mint az egészséges kontrollcsoport.

Gobel és munkatársai¹² enyhe kognitív károsodású amnéziás, és Parkinson-kóros betegek teljesítményét hasonlították össze egészséges személyekével. Eredményeik alapján az implicit tanulást mérő szekvenciatanulás-feladatban, a medialis temporalis lebeny alulműködése nem befolyásolta az implicit tanulást. Poszttraumás stressz zavarban szenvedő nőknél¹⁰ a verbális explicit memória alulműködését mutatták ki, ami megegyezik annak a tanulmánynak az eredményeivel, ahol háborús veteránoknál kialakult poszttraumás stressz zavarban szenvedő férfiakat vizsgáltak¹⁵. *Csábi* és munkatársai¹¹ alvásfüggő légzésszavarban szenvedő gyerekeknél vizsgálták az explicit és implicit rendszerek érintettségét. Az érintett gyerekek a kontrollcsoporthoz képest alacsonyabb explicit memória teljesítményt nyújtottak, viszont az implicit tanulás ép maradt. Tehát disszociációt találtak a két típusú emlékezeti rendszer érintettsége között az alvászavaros gyerekeknél a nem alvászavaros gyerekekhez

képest. Insomniás betegek vizsgálatánál⁹ is rosszabb eredményt találtak az egészséges csoporthoz képest az explicit memória teljesítményét mérő szó-pártanulásteztben. Huntington-kóros betegeket¹³ kétféle implicit feladattal vizsgálták. A betegcsoport a – „probabilistic classification learning task” – feladatoknál rosszabbul teljesített, mint a kontrollcsoport, de a mesterséges nyelvtan tanulásban nem volt különbség a két csoport eredménye között.

Szintén készültek tanulmányok azzal kapcsolatban, hogy a stressz milyen hatással van az explicit emlékezetre. *Hidalgo* és munkatársai¹⁶ eredményeik alapján azt feltételezik, hogy a stressz nem befolyásolja az explicit emlékezeti működést, ezzel ellentétben más tanulmányban¹⁷ viszont romló explicit emlékezeti teljesítményről számoltak be.

Az eddig publikált közlemények ellentmondásos eredményei indokolták kutatásunkat, amelynek célja annak vizsgálata, hogy a rhinitis allergica milyen mértékben befolyásolja az explicit és az implicit emlékezetet parlagfű-allergiás aktív sportolóknál.

Módszerek

RÉSZTVEVŐK

A vizsgálat 35 résztvevővel indult, de a kellemetlen tünetek miatt közülük többen nem vettek részt a nazális provokáció utáni mérésen. Végül összesen 14, parlagfű-allergiával rendelkező, öt nő és kilenc férfi beteg teljesítette az összes vizsgálatot. A vizsgálatban hét fő sportoló (átlagéletkor: 42,14±5,984 év; iskolai végzettség átlaga: 18,57±4,93) és kontrollcsoportként hét nem sportoló személy (átlagéletkor: 42,29±5,765 év; iskolai végzettség átlaga: 18,14±1,68) vett részt, akik valamennyien a parlagfűre allergiások. A két csoportot életkorban [$t(12)=-0,045$, $p=0,964$] és iskolai végzettségben [$t(12)=0,218$, $p=0,831$] egyeztetettük. A vizsgálatban részt vevő sportolók úszók, vízilabdázók közül kerültek ki, akik heti öt vagy több alkalommal edzenek. A kontrollcsoport tagjai testmozgástól mentes életet élnek. A vizsgált személyeket hozzáférés alapú mintavétellel válogattuk be a kutatásba, önkéntesen jelentkeztek. Minden résztvevőt a vizsgálat megkezdése előtt részletesen tájékoztattunk a kutatás menetéről, a provokáció okozta kellemetlenségekről, illetve beleegyezési nyilatkozatot írtak alá. A vizsgálat során bármikor kérhettek pihenőt, illetve indoklás nélkül félbeszakíthatták azt. A kutatás során betartottuk az ide vonatkozó etikai szabályokat (etikai engedély iktatószáma: 43/2014., engedélyszám: 3368).

A vizsgálatok a Szegedi Tudományegyetem Fül-orr-gégészeti és Fej-nyaksebészeti Klinikáján történtek. A vizsgálatba bevont személyek vérből kimutatható specifikus IgE-vel vagy Prick-bőrtesztel igazolt, szezonban közepes/súlyos tünetekkel rendelkező parlagfű-allergiások voltak. Minden vizsgálati személynél két alkalommal volt tesztfelvétel, a két mérés között egy hét telt el. Az első mérés volt az alapmérés parlagfűpollen-mentes időszakban. A nazális provokáció során orrfelenként 0,2 ml 30 IR/ml dózisú parlagfűallergénnel (Stallergen, Franciaország) stimuláltak a vizsgálati személyek ornyálkahártyáját. Az allergénnel történő specifikus nazális provokáció alkalmas egy adott allergén kóroki szerepének kimutatására allergiás rhinitisben. De alkalmas a hirtelen jelentkező intenzív nazális reakció tüneteinek és azok következményeinek vizsgálatára is^{2, 18, 19}.

A provokálás orvosi felügyelet mellett történt. A provokációt követően 10-15 percen belül kezdtük meg a tesztek felvételét. Mindkét mérési alkalommal változtattuk a tesztek sorrendjét a tanulási és sorrendi hatás elkerülése érdekében. A vizsgálat megközelítőleg másfél órát vett igénybe.

ESZKÖZÖK

Az explicit emlékezet mérése

Az explicit emlékezet mérésére a Rivermead Viselkedési Emlékezeti Teszt²⁰ résztesztjei közül az azonnali és késleltetett történetfelidézést használtuk. A feladat során a vizsgálat vezetője egy történetet olvas fel, amit a vizsgálati személynek azonnal, majd meghatározott idejű késleltetést követően vissza kell idéznie. A történet összesen 21 gondolategységből áll, az egyes egységek szó szerinti felidézése egy pontot ér, a tartalmilag azonos felidézésért fél pont jár. A két adatfelvétel alkalmával eltérő történeteket alkalmaztunk a tanulási hatás elkerülése érdekében.

Az implicit emlékezet mérése

Az implicit emlékezet mérésére az Alternáló Szeriális Reakcióidő (Alternating Serial Reaction Time Task, ASRT) feladatot alkalmaztunk, amely alkalmas az általános készség és a szekvenciaspecifikus tanulás egyidejű mérésére^{21, 22}. A feladat során a számítógép képernyőjén lévő négy üres kör egyikében megjelenő vizuális ingerre kellett reagálni a vizsgálati személynek, az erre a célra kialakított speciális billentyűzeten, a lehető leggyorsabban és

legpontosabban. A megfelelő billentyű lenyomását követően 120 ms-mal később jelent meg a következő inger. Mindkét mérési alkalommal 20 blokkot teljesítettek a vizsgálati személyek. Egy blokk 85 leütést tartalmazott, az első öt inger gyakorlásként szolgált, majd ezt követte egy kilencelemű szekvencia tíz alkalommal, amelynek minden második eleme random elem (például: 2r1r4r3, ahol a számok jelölik a szekvencia elemeit, az „r” pedig a random elemet). Minden blokk megközelítőleg másfél percig tartott, így a feladat összesen 20-30 percet vett igénybe. A blokkok között a vizsgálati személyek pihenőt tarthattak, illetve visszajelzést kaptak a számítógép képernyőjén az adott blokkban elért eredményeikről a pontosságra és a reakcióidőre vonatkozólag^{22, 23}. Annak ellenőrzésére, hogy a vizsgálati személyek nem ismerték fel a rejtett szekvenciát, a feladat elvégzését követően rákérdeztünk, hogy észrevettek-e valamilyen törvényszerűséget a feladat során. Válaszaikkal egy 1–5-ig terjedő skálán osztályoztuk a szekvencia tudatosulását (1 – nem vettem észre semmi különbséget, 5 – felismertem a szekvenciát). A résztvevők közül senki nem ismerte fel a rejtett szekvenciát.

Az ASRT-feladat értékelésének szempontjai

Az ASRT-feladat során a meghatározott szekvencia elemei váltakoznak random elemekkel (például: 2r1r4r3r), azonban néhány ingerhármas (más néven: triplet) gyakrabban fordul elő, mint más ingerhármasok. Például a 2_1, 1_4, 4_3, vagy a 3_2 gyakrabban előforduló ingerhármasok, mert a harmadik elem lehet a szekvencia része, de lehet random elem is. Ezzel ellentétben, a 1_2 vagy a 4_1 ritkábban előforduló tripletok, mert a harmadik elem csak random elem lehet. Korábbi szakirodalom alapján^{21, 22, 24} a gyakrabban előforduló ingerhármasokat magas gyakoriságú, a ritkábban előforduló ingerhármasokat alacsony gyakoriságú tripletoknak nevezzük. A 64 lehetséges triplet közül 16 magas gyakoriságú, amely 62,5%-ban fordul elő a feladat alatt, ezért sokkal jobban bejósolható, mint a 48 alacsony gyakoriságú triplet, amely 37,5%-ban jelenik meg. Korábbi tanulmányok eredményei alapján a vizsgálati személyek jobban begyorsulnak a magas, mint az alacsony gyakoriságú tripletokra, ezt nevezzük szekvenciaspecifikus tanulásnak. A feladaton történő gyorsulást, amely független a triplet típusától általános készség tanulásnak nevezzük^{21, 22, 25}. Így ez a feladat alkalmas arra, hogy egyszerre és szeparáltan vizsgálja az implicit tanulásnak ezt a két aspektusát.

Az ASRT-feladat statisztikai elemzése során a 20 blokkot ötösével csoportosítottuk, amelyet

epochnak nevezünk, így összesen négy epochot kaptunk. Az elemzés során a pontosság esetében átlaggal, a reakcióidő esetében mediánal számoltunk és csak a helyes válaszok arányát vettük figyelembe. Ezeket külön elemeztük mind a magas, mind az alacsony gyakoriságú epochok esetében. Korábbi tanulmányok alapján^{21, 22}, két típusú ingerhármast kihagytunk az elemzésből: az ismétlődéseket (például: 222, 333) és a trilleket (például: 212, 313).

Rivermead Viselkedési Emlékezeti Teszt és az ASRT-feladat statisztikai elemzése

Az explicit tesztek eredményeinek kiértékelését a két csoport összehasonlításánál kétmintás t-próbával, a két mérési alkalom összevetését csoportonként páros t-próbával végeztük.

Az ASRT-feladat során kapott reakcióidők elemzésére minden kondíció esetében összetartozó mintás varianciaanalízist használtunk. A TRIPLET (alacsony és magas gyakoriságú) és az EPOCH (1–4) volt az összetartozó mintás faktor, a független mintás faktor pedig a CSOPORT (sportoló- és kontrollcsoport).

Eredmények

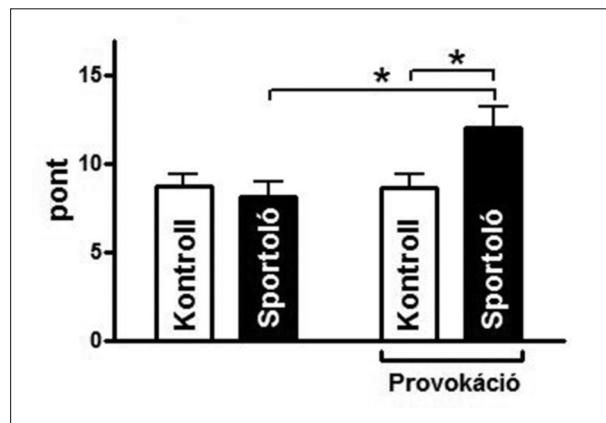
AZ EXPLICIT EMLÉKEZET EREDMÉNYEI – TÖRTÉNET-VISSZAMONDÁS

Alapmérés – csoportok összehasonlítása

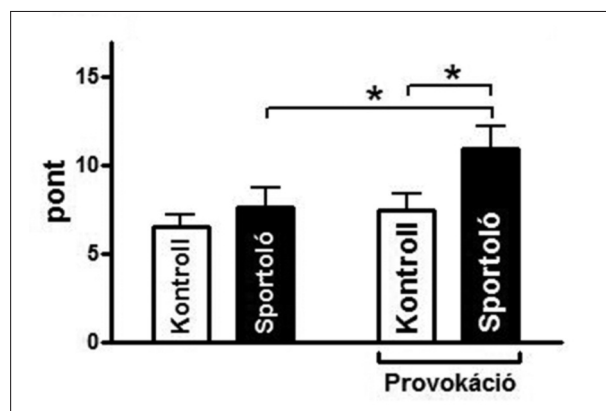
Első mérési alkalommal az explicit emlékezetet mérő Rivermead Viselkedési Emlékezeti Teszten az azonnali felidézés során (**1. ábra**) nem jelent meg szignifikáns különbség a csoportok között [$t(12)=-0,51$, $p=0,62$; sportolócsoport $8,14 \pm 2,27$ pont; kontrollcsoport $8,71 \pm 1,93$ pont]. A késleltetett felidézésnél (**2. ábra**) szintén nem találtunk szignifikáns különbséget a csoportok között [$t(12)=1,14$, $p=0,39$; sportolócsoport $7,64 \pm 2,85$; kontrollcsoport $6,5 \pm 1,87$].

Nazális allergénprovokáció

Provokáció után az explicit emlékezeti működés azonnali felidézésében (**1. ábra**) szignifikáns különbséget találtunk a két csoport között [$t(12)=2,48$, $p=0,03$], a sportolócsoport ($12,07 \pm 3,03$) jobb eredményt ért el, mint a kontrollcsoport ($8,64 \pm 2,06$). A késleltetett felidézésnél (**2. ábra**) szintén szignifikáns különbség jelent meg a csoportok között [$t(12)=2,21$, $p=0,047$], a sportolócsoport jobban tel-



1. ábra. A Rivermead-teszt azonnali felidézésének eredményei: a sportoló- és kontrollcsoport teljesítménye nem tért el egymástól az alapmérés során az azonnali felidézésben, viszont a provokáció után a sportolók szignifikánsan jobban teljesítettek a kontrollcsoportéhoz és önmagukhoz képest is. Az ábrán látható hibasávok a standard hibát jelölik



2. ábra. A Rivermead-teszt késleltetett felidézésének eredményei: az alapmérés során a csoportok teljesítménye között nem volt különbség, a provokáció után viszont a sportolók szignifikánsan jobban teljesítettek a kontrollcsoportéhoz és önmagukhoz képest is. Az ábrán látható hibasávok a standard hibát jelölik

jesített ($10,93 \pm 3,27$), mint a kontrollcsoport ($7,43 \pm 2,62$).

A kontrollcsoport eredményeinek összehasonlítása a két mérési alkalommal

A kontrollcsoport a explicit emlékezeti teszten nem mutatott szignifikáns különbséget a két mérési alkalom között sem az azonnali (**1. ábra**) [$t(6)=0,09$, $p=0,93$; $8,71 \pm 1,93$ vs. $8,65 \pm 2,06$], sem a késleltetett felidézés során (**2. ábra**) [$t(6)=-1,24$, $p=0,26$; $6,50 \pm 1,87$ vs. $7,43 \pm 2,62$].

A sportolócsoport eredményeinek összehasonlítása a két mérési alkalommal

A Rivermead Viselkedési Emlékezeti Tesztben a sportolók válasza szignifikáns különbséget mutat az azonnali felidézési feladatnál (**1. ábra**) a két mérési alkalom között, önmagukhoz képest [$t(6) = -2,81$, $p = 0,03$; $8,14 \pm 2,26$ vs. $12,07 \pm 3,03$]. Késleltetett felidézéskor (**2. ábra**) szintén szignifikáns különbséget találtunk a két mérési alkalom között a második mérés javára [$t(6) = -3,13$, $p = 0,02$; $7,64 \pm 2,85$ vs. $10,93 \pm 3,72$]. A sportolók explicit emlékezeti teljesítménye szignifikánsan javult a provokáció során a tünetmentes időszakban mért eredményeikhez képest mind az azonnali, mind a késleltetett felidézés esetében (**1., 2. ábra**).

AZ IMPLICIT EMLÉKEZET EREDMÉNYEI – ASRT-FELADAT

Alapmérés – csoportok összehasonlítása

A sportoló- és a kontrollcsoport első tesztfelvételkor mért eredményeinek összehasonlítása során a szekvenciaspecifikus tanulásban szignifikáns javulást találtunk a feladat előrehaladtával, ezt a TRIPLET főhatás jelzi [$F(1,12) = 12,53$ $\eta^2 = 0,511$, $p < 0,004$]. A vizsgált személyek gyorsabban válaszoltak a magas gyakoriságú tripletekre, mint az alacsony gyakoriságúakra. Nem találtunk szignifikáns különbséget a sportoló- és a kontrollcsoport között a szekvenciaspecifikus tanulásban [TRIPLET X GROUP interakció: $F(1,12) = 0,88$ $\eta^2 = 0,07$, $p = 0,37$].

A feladat során nem jelent meg általános készségtanulás, amit az EPOCH főhatás mutat [$F(3,36) = 2,32$ $\eta^2 = 0,16$, $p = 0,09$], a feladat előrehaladtával nem történt jelentős csökkenés a megjelenő ingerekre adott válaszadási időben, a vizsgálati személyek a feladat folyamán nem gyorsultak szignifikáns mértékben. A két csoport között ebben az esetben sem találtunk szignifikáns különbséget [EPOCH X GROUP interakció: $F(3,36) = 0,13$ $\eta^2 = 0,01$, $p = 0,94$].

A TRIPLET X EPOCH interakció [$F(3,36) = 0,36$ $\eta^2 = 0,03$, $p = 0,79$], illetve a TRIPLET X EPOCH X GROUP interakció [$F(3,36) = 0,61$ $\eta^2 = 0,05$ $p = 0,61$] nem szignifikáns, ennek alapján a két csoport tanulási mintázata azonos. Az általános reakcióidőben nem különbözött szignifikánsan egymástól a sportoló- és a kontrollcsoport [CSOPORT főhatás: $F(1,12) = 0,08$ $\eta^2 = 0,007$, $p = 0,78$] (**3.A ábra**).

Csoportok összehasonlítása provokációt követően

A sportoló- és a kontrollcsoport második tesztfelvételkor, a provokáció után mért eredményeik össze-

hasonlítása során szekvenciaspecifikus tanulásban szignifikáns javulást találtunk a feladat előrehaladtával, ezt a TRIPLET főhatás jelzi [$F(1,12) = 41,29$ $\eta^2 = 0,78$, $p < 0,00$], a vizsgált személyek gyorsabban válaszoltak a magas gyakoriságú tripletekre, mint az alacsony gyakoriságúakra. Nem találtunk szignifikáns különbséget a sportoló- és a kontrollcsoport között a szekvenciaspecifikus tanulásban [TRIPLET X GROUP interakció: $F(1,12) = 3,24$ $\eta^2 = 0,21$, $p = 0,09$].

A feladat során nem jelent meg általános készségtanulás, amit az EPOCH főhatás mutat [$F(3,36) = 2,46$ $\eta^2 = 0,17$, $p = 0,078$], a feladat előrehaladtával mindkét csoportban tendenciaszerű csökkenés mutatkozott a megjelenő ingerekre adott válaszadási időben. A két csoport között ebben az esetben sem találtunk szignifikáns különbséget [EPOCH X GROUP interakció: $F(3,36) = 0,39$ $\eta^2 = 0,03$, $p = 0,76$].

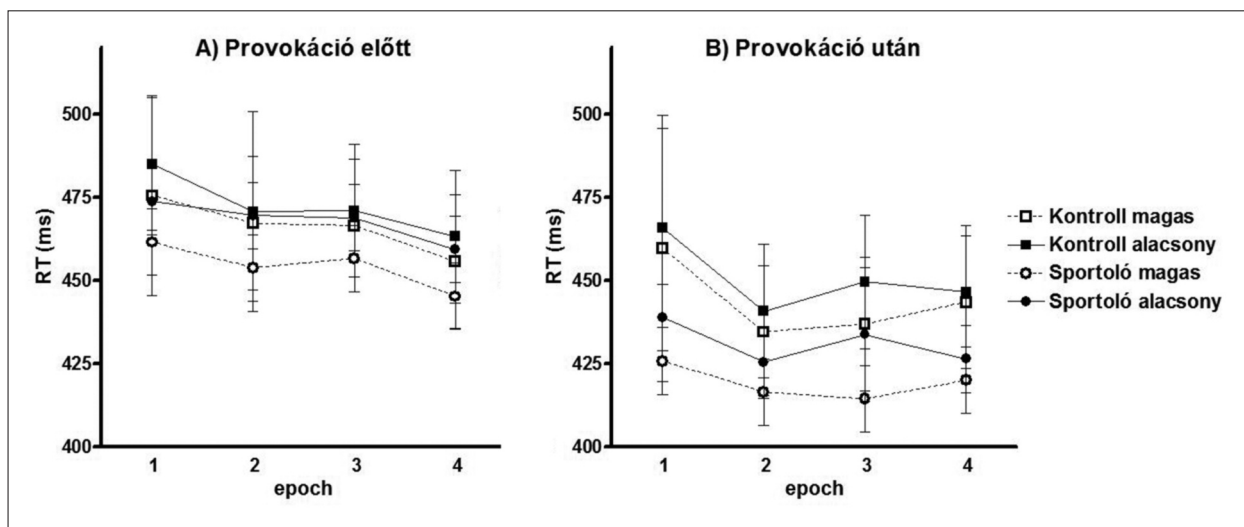
A TRIPLET X EPOCH interakció nem szignifikáns [$F(3,36) = 1,44$ $\eta^2 = 0,11$, $p = 0,25$], azaz a két csoport tanulási mintázata azonos [TRIPLET X EPOCH X GROUP interakció: $F(3,36) = 0,005$ $\eta^2 = 0,00$ $p < 0,99$]. Az általános reakcióidőben nem különbözött szignifikánsan egymástól a sportoló- és a kontrollcsoport [CSOPORT főhatás: $F(1,12) = 0,793$ $\eta^2 = 0,06$, $p = 0,39$] (**3.B ábra**).

A kontrollcsoport eredményeinek összehasonlítása a két mérési alkalommal

A kontrollcsoport esetében a két tesztfelvétel során mért reakcióidők összehasonlításakor a vizsgálati személyek szignifikáns javulást értek el a szekvenciaspecifikus tanulásban, amit a TRIPLET főhatás jelez [$F(1,12) = 11,97$, $\eta^2 = 0,49$, $p = 0,005$]. Tehát reakcióidejük kisebb volt a magas gyakoriságú tripletek esetén, mint az alacsony gyakoriságúak esetében. Nem találtunk szignifikáns különbséget a két mérési alkalom között a szekvenciaspecifikus tanulás mértékében [TRIPLET X SESSION interakció: $F(1,12) = 0,04$ $\eta^2 = 0,003$, $p = 0,85$].

Tendencia szintű változás jelent meg az általános készség tanulásban, amit az EPOCH főhatás mutat [$F(3,36) = 2,28$ $\eta^2 = 0,16$, $p = 0,096$], a feladat előrehaladásával tendenciaszinten változott az ingerekre adott válaszadás ideje. A két mérési alkalom között nem jelent meg szignifikáns különbség [EPOCH X SESSION interakció: $F(3,36) = 0,41$ $\eta^2 = 0,33$, $p = 0,74$].

A TRIPLET X EPOCH interakció nem volt szignifikáns [$F(3,36) = 0,39$ $\eta^2 = 0,03$, $p = 0,76$], ami azt mutatja, hogy nem javult átlagosan a reakcióidő a feladat során. Ebben nem volt különbség a két mérési alkalom között sem [TRIPLET X EPOCH X



3. ábra. Szekvenciaspecifikus és általános készség tanulás a provokáció előtt (A) és után (B): A sportolókból álló csoport reakcióideje csökkent az alacsony és a magas gyakoriságú tripletek tekintetében is. A két triplettípusra adott reakcióidő különbsége nem növekedett fokozatosan a feladat során. A kontrollcsoport reakcióideje szintén csökkent a feladat előrehaladtával az alacsony és a magas gyakoriságú tripletek esetében is. Provokáció előtt (A) és után (B) sem figyelhető meg egyenletes reakcióidőkülönbség-növekedés a két típusú tripletre adott válaszokban. A két csoport tanulási mintázatában nem találtunk szignifikáns különbséget. Az ábrán látható hibasávok a standard hibát jelölik

SESSION interakció: $F(3,36)=0,98$ $\eta^2=0,08$ $p=0,41$ (4.A ábra).

A sportolócsoport eredményeinek összehasonlítása a két mérési alkalommal

A sportolócsoport esetében a két tesztfelvétel során mért reakcióidők összehasonlításakor azt az eredményt kaptuk, hogy a betegek szignifikáns javulást értek el a szekvenciaspecifikus tanulásban, amit a TRIPLET főhatás jelez [$F(1,12)=30,69$, $\eta^2=0,72$, $p<0,000$], azaz a sportolók reakcióideje kisebb volt a magas gyakoriságú tripletek esetén, szemben az alacsony gyakoriságúak esetében a feladat elvégzése során. Nem találtunk szignifikáns különbséget a két mérési alkalom között a szekvenciaspecifikus tanulás mértékében [TRIPLET X SESSION interakció: $F(1,12)=0,16$ $\eta^2=0,01$, $p=0,69$].

Nem találtunk szignifikáns általános készség tanulást, amit az EPOCH főhatás mutat [$F(3,36)=2,24$ $\eta^2=0,16$, $p=0,101$], a feladat előrehaladásával nem változott az ingerekre adott válaszadás ideje, vagyis a sportolók nem gyorsultak fel a feladat alatt. A két mérési alkalom között nem mutatható ki szignifikáns különbség [EPOCH X SESSION interakció: $F(3,36)=0,34$ $\eta^2=0,03$, $p=0,797$].

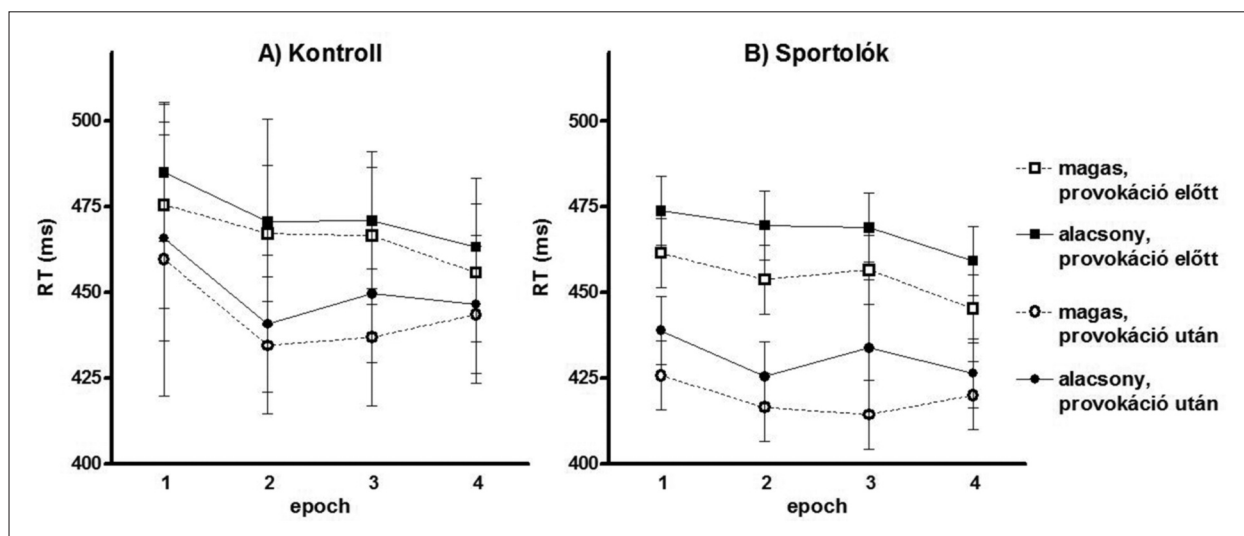
A TRIPLET X EPOCH interakció nem volt szignifikáns [$F(3,36)=0,67$ $\eta^2=0,05$, $p=0,57$], ami azt mutatja, hogy nem javult átlagosan a reakcióidő a feladat során. Ebben nem volt különbség a két

mérési alkalom között sem [TRIPLET X EPOCH X SESSION interakció: $F(3,36)=0,55$ $\eta^2=0,04$ $p=0,65$] (4.B ábra).

Megbeszélés

Vizsgálataink során arra kerestük a választ, hogy az allergiás rhinitis milyen hatással van az explicit és implicit emlékezetre, valamint a rendszeres sportolás vajon befolyásolja-e az explicit és implicit emlékezetet? Ennek vizsgálatára allergiás sportolókat hasonlítottunk össze allergiás nem sportoló személyekkel. A témába vágó szakirodalomban nem található olyan vizsgálat, amelyben allergiás rhinitises sportolóknál tanulmányozták az emlékezeti tényezőket. Az egyetlen hasonló vizsgálat a széna-náthás sportolók életminőségét tanulmányozta a „Quality of Life” kérdőív segítségével, és a Budesonide allergiás tünetekre ható orrspray jótékony hatását figyelték meg²⁶.

Eredményeink alapján a sportoló- és a kontrollcsoport hasonlóan teljesített a tünetmentes időszakban, beleértve az explicit, illetve az implicit emlékezetet mérő teszteket. A sportolók viszont jobb eredményt értek el a provokáció utáni mérésnél az explicit emlékezet azonnali és késleltetett emlékezetfelidézés teszteiben. Eredményeink összhangban vannak Fletcher és munkatársa²⁷ vizsgálati eredményeivel, akik olimpiakonoknál kimutatták,



4. ábra. Szekvenszspecifikus és általános késég tanulás a kontroll (A) és a sportoló (B) -csoportban: Mindkét csoportban a reakcióidő csökkent a feladat előrehaladtával, az alacsony és a magas gyakoriságú tripletek esetében is. Nem volt megfigyelhető egyenletes reakcióidőkülönbség-növekedés egyik csoportban sem a két típusú tripletre adott válaszokban. A két mérési alkalom között nem mutatkozott szignifikáns különbség, tehát a kontrollszemélyek (A) és a sportolók (B) átlagos reakcióideje sem különbözött szignifikánsan az allergiás provokációt követően az első tesztfelvetelkor nyújtott teljesítményhez képest. Az ábrán látható hibaszávok a standard hibát jelölik

hogy a stresszorok a pszichikai tényezőket – mint a pozitív személyiség, motiváció, bizalom – olyan mértékben befolyásolják, hogy szignifikánsan segítik az optimális sportteljesítmény elérését. Egy másik tanulmányban²⁸ egyetemi hallgatókat vizsgálva megállapították, hogy a fizikai aktivitás szignifikánsan jó hatással van a mentális egészségre és kölcsönhatásban van a vonásszorongásszinttel. A reziliencia, a mentális egészség és a sportteljesítmény összefüggését sportolóknál figyelték meg a Connor–Davidson Reziliencia Skála segítségével és arra a következtetésre jutottak, hogy a reziliencia foka meg tudja „jósolni” a sportteljesítményt és a mentális egészséget²⁹. Ez utóbbi három tanulmány^{27–29} azt bizonyítja, hogy a rendszeres sport összefügg a reziliencia mértékével, így megnöveli a stresszel szembeni ellenálló képességet, amit pozitív pszichológiai tényezőkkel²⁷, megfelelő mentális egészséggel^{28, 29}, a csapatsportoknál pedig a pozitív alkalmazkodással lehet fejleszteni³⁰. Ezért a rendszeresen sportolókra inkább jellemző, hogy nagyobb nyomás alatt is képesek jól teljesíteni. Eredményeink azonban ellentétesek azokkal a kutatásokkal, ahol kimutatták, hogy a stressz nem befolyásolta¹⁶, vagy pedig rontotta az explicit emlékezeti teljesítményt¹⁷.

A sportoló allergiás csoport jobb eredményt ért el önmagához képest a provokáció hatására az explicit memória mutatóiban, viszont az implicit emlé-

kezet mérésénél nem volt változás az alapméréshez képest. Eredményeink ellentétesek azokkal a korábbi kutatásokkal, ahol teljesítményromlást találtak a betegeknél az explicit emlékezeti teljesítményben. Viszont alátámasztják ugyanezen tanulmányok azon eredményeit, ahol szintén nem találtak eltérést az implicit emlékezeti működésben^{9–15}. Hartgerink-Lutgens és munkatársai² szerint az allergiások csak szubjektíven élik meg a teljesítményromlást, de az objektív teszteken ez a romlás nem jelenik meg.

A kontrollcsoportnál sem az explicit, sem az implicit memória teljesítményében nem történt változás a provokációt követően a tünetmentes időszakhoz képest.

Vizsgálatunk limitációja, hogy igen alacsony mintaelemszámmal dolgoztunk, mivel kevés olyan beteget találtunk, akik ugyanazon sportágban allergiás sportolók, 30–50 év közötti életkorban vannak és vállalták a kellemetlenséggel járó nazális provokációt.

Összefoglalás

Az egyszeri, nagy dózissú allergénnel végzett nazális provokáció az adott allergénnel szenzitizált betegeknél súlyos allergiás tüneteket okoz, amely a sportolóknál fokozott összpontosítást eredményezhet. A

provokáció következtében kialakuló orrtünetek, mint például orrdugulás, orrfolyás, tüsszögés, valamint a szemkönnyezés nem rontották az emlékezeti funkciókat. A sportolóknál észlelhető fokozott explicit funkciók javulása a stresszhelyzetben kialakuló nagymértékű koncentráció képességre utal.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A Szegedi Tudományegyetem Pszichológiai Intézet Kognitív- és Neuropszichológia Tanszék hallgatóinak, és a Fül-orr-gégészeti és Fej-nyaksebészeti Klinika dolgozóinak szeretnénk megköszönni a kutatás folyamán nyújtott segítségüket.

IRODALOM

1. *Kremer B, den Hartog HM, Jolles J.* Relationship between allergic rhinitis, disturbed cognitive functions and psychological well-being. *Clin Exp Allergy* 2002;32:1310-5. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2745.2002.01483.x>
2. *Hartgerink-Lutgens I, Vermeeren A, Vuurman E, Kremer B.* Disturbed cognitive functions after nasal provocation in patients with seasonal allergic rhinitis. *Clin Exp Allergy* 2009;39:500-8. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2222.2009.03200.x>
3. *Borres MP.* Allergic rhinitis: more than just a stuffy nose. *Acta Paediatr* 2009;98:1088-92. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.2009.01304.x>
4. *Kremer B.* Quality of life scales in allergic rhinitis. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2004;4:171-6. <https://doi.org/10.1097/00130832-200406000-00006>
5. *Laforest L, Bousquet J, Pietri G, Sazonov Kocevar V, Yin D, Pacheco Y et al.* Quality of life during pollen season in patients with seasonal allergic rhinitis with or without asthma. *Int Arch Allergy Immunol* 2005;136:281-6. <https://doi.org/10.1159/000083955>
6. *Leynaert B, Neukirch C, Liard R, Bousquet J, Neukirch F.* Quality of life in allergic rhinitis and asthma. A population-based study of young adults. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;162:1391-6. <https://doi.org/10.1164/ajrccm.162.4.9912033>
7. *Marshall PS, Colon EA.* Effects of allergy season on mood and cognitive function. *Ann Allergy* 1993;71:251-8.
8. *Marshall PS, O'Hara C, Steinberg P.* Effects of seasonal allergic rhinitis on selected cognitive abilities. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2000;84:403-10. [https://doi.org/10.1016/S1081-1206\(10\)62273-9](https://doi.org/10.1016/S1081-1206(10)62273-9)
9. *Backhaus J, Junghanns K, Born J, Hohaus K, Faasch F, Hohagen F.* Impaired declarative memory consolidation during sleep in patients with primary insomnia: Influence of sleep architecture and nocturnal cortisol release. *Biol Psychiatry* 2006;60:1324-30. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2006.03.051>
10. *Bremner JD, Vermetten E, Afzal N, Vythilingam M.* Deficits in verbal declarative memory function in women with childhood sexual abuse-related posttraumatic stress disorder. *J Nerv Ment Dis* 2004;192:643-9. <https://doi.org/10.1097/01.nmd.0000142027.52893.c8>
11. *Csabi E, Benedek P, Janacsek K, Zavecz Z, Katona G, Nemeth D.* Declarative and non-declarative memory consolidation in children with sleep disorder. *Front Hum Neurosci* 2015;9:709. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00709>
12. *Gobel EW, Blomeke K, Zadikoff C, Simuni T, Weintraub S, Reber PJ.* Implicit perceptual-motor skill learning in mild cognitive impairment and Parkinson's disease. *Neuropsychology* 2013;27:314-21. <https://doi.org/10.1037/a0032305>
13. *Knowlton BJ, Squire LR, Paulsen JS, Swerdlow NR, Swenson M, Butters N.* Dissociations within nondeclarative memory in Huntington's disease. *Neuropsychology* 1996;10:538-48. <https://doi.org/10.1037/0894-4105.10.4.538>
14. *Reber PJ, Knowlton BJ, Squire LR.* Dissociable properties of memory systems: differences in the flexibility of declarative and nondeclarative knowledge. *Behav Neurosci* 1996;110:861-71. <https://doi.org/10.1037/0735-7044.110.5.861>
15. *Sutker PB, Winstead DK, Galina ZH, Allain AN.* Cognitive deficits and psychopathology among former prisoners of war and combat veterans of the Korean conflict. *Am J Psychiatry* 1991;148:67-72. <https://doi.org/10.1176/ajp.148.1.67>
16. *Hidalgo V, Villada C, Almela M, Espin L, Gomez-Amor J, Salvador A.* Enhancing effects of acute psychosocial stress on priming of non-declarative memory in healthy young adults. *Stress* 2012;15:329-38. <https://doi.org/10.3109/10253890.2011.624224>
17. *Kirschbaum C, Wolf OT, May M, Wippich W, Hellhammer DH.* Stress- and treatment-induced elevations of cortisol levels associated with impaired declarative memory in healthy adults. *Life Sci* 1996;58:1475-83. [https://doi.org/10.1016/0024-3205\(96\)00118-X](https://doi.org/10.1016/0024-3205(96)00118-X)
18. *Knapik M, Chavarria V, Karnik A, Frieri M.* A Preliminary-Study on Interleukin-8 Detection during Grass or Ragweed Nasal Provocation. *Pediatric Asthma Allergy & Immunology* 1995;9:63-70. <https://doi.org/10.1089/pai.1995.9.63>
19. *Naclerio RM, Adkinson NF, Moylan B, Baroody FM, Proud D, KageySobotka A et al.* Nasal provocation with allergen induces a secondary serum IgE antibody response. *Journal of Allergy and Clinical Immunology* 1997;100:505-10. [https://doi.org/10.1016/S0091-6749\(97\)70143-X](https://doi.org/10.1016/S0091-6749(97)70143-X)
20. *Kónya A, Racsmány M, Czigler B, Tariska P.* A Rivermead Viselkedéses Memória Teszt (RVMT) bemutatása. In: *Racsmány M, Pléh C* (eds.). *Az elme sérülései*. Budapest: Akadémiai Kiadó; 2001. p. 435-51.
21. *Howard JH, Jr., Howard DV.* Age differences in implicit learning of higher order dependencies in serial patterns. *Psychol Aging* 1997;12:634-56. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.12.4.634>
22. *Nemeth D, Janacsek K, Londe Z, Ullman MT, Howard DV, Howard JH, Jr.* Sleep has no critical role in implicit motor

- sequence learning in young and old adults. *Exp Brain Res* 2010;201:351-8.
<https://doi.org/10.1007/s00221-009-2024-x>
23. Csábi E, Várszegi M, Sefcsik T, Németh D. Két hónapos légsín terápia hatása az alvás struktúrájára, a kognitív funkciókra és a szorongásra. *Ideggyogy Sz* 2012;65:181-94.
 24. Csábi E, Janacsek K, Várszegi M, Németh D. Az alvás differenciált hatása a munkamemória teljesítményre és a készségtanulásra: kognitív funkciók obstruktív alvási apnoében. *Psychiatria Hungarica* 2011;26:78-86.
 25. Song S, Howard JH, Jr., Howard DV. Sleep does not benefit probabilistic motor sequence learning. *J Neurosci* 2007;27:12475-83.
<https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2062-07.2007>
 26. Katelaris CH, Carrozzi FM, Burke TV, Byth K. Effects of intranasal budesonide on symptoms, quality of life, and performance in elite athletes with allergic rhinoconjunctivitis. *Clin J Sport Med* 2002;12:296-300.
<https://doi.org/10.1097/00042752-200209000-00007>
 27. Fletcher D, Sarkar M. A grounded theory of psychological resistance in Olympic champions. *Psychol Sport Exerc* 2012;13:669-78.
<https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2012.04.007>
 28. Hegberg NJ, Tone EB. Physical activity and stress resilience: Considering those at-risk for developing mental health problems. *Mental Health and Physical Activity* 2014;8:1-7.
<https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2014.10.001>
 29. Nezhad MAS, Besharat MA. Relations of resilience and hardiness with sport achievement and mental health in a sample of athletes. *Procedia Soc Behav Sci* 2010;5:757-63.
<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.07.180>
 30. Morgan PBC, Fletcher D, Sarkar M. Defining and characterizing team resilience in elite sport. *Psychology of Sport and Exercise* 2013;14:549-59.
<https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2013.01.004>